

PENGENDALIAN ROBOT BECAK MENGGUNAKAN
SENSOR KAMERA DENGAN MIKROKONTROLER
ATMEGA8535

SKRIPSI



Oleh :

CANDRA TANTYO PUTRA PRASETYO
NPM. 0734010037

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2012

PENGENDALIAN ROBOT BECAK MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA8535

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

CANDRA TANTYO PUTRA PRASETYO
NPM. 0734010037

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2012

LEMBAR PENGESAHAN

PENGENDALIAN ROBOT BECAK MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Oleh :

CANDRA TANTYO PUTRA PRASETYO
NPM. 0734010037

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang Tahun Akademik 2011/2012

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat. S.Si. MT
NIP/NPT. 3 6907 06 0209 1

Ir. Kartini, S.Kom, MT
NIP/NPT. 19611110 199103 2001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP.19650731 199203 2 001

SKRIPSI

**PENGENDALIAN ROBOT BECAK MENGGUNAKAN
SENSOR KAMERA DENGAN MIKROKONTROLER
ATMEGA8535**

Oleh :

CANDRA TANTYO PUTRA PRASETYO
NPM. 0734010037

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 14 Desember 2012

Pembimbing :

Tim Penguji :

1.

1.

Basuki Rahmat. S.Si. MT
NIP/NPT. 3 6907 06 0209 1

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP/NPT. 19570314 198603 2 001

2.

2.

Ir. Kartini, S.Kom, MT
NIP/NPT. 19611110 199103 2001

Rinci Kembang Hapsari, S.SI, M.kom
NIP/NPT. 37712 080 1681

3.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom
NIP/NPT. 3 8202 06 0208 1

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. SUTIYONO, MT.
NIP. 19600713 198703 1001

Judul : PENGENDALIAN ROBOT BECAK MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA
DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA8535
Pembimbing 1 : Basuki Rahmat S.Si. MT
Pembimbing 2 : Ir. Kartini S.Kom. MT
Penyusun : Candra Tanyo Putra Prasetyo

ABSTRAK

Di era teknologi seperti saat ini seiring kemajuan teknologi robotika yang sangat pesat serta banyaknya kontes-kontes robotika belakangan ini membuat kreatifitas akan terciptanya robot-robot canggih semakin berkembang. Adanya wadah dan komunitas-komunitas robotika dikalangan mahasiswa menjadikan teknologi ini semakin digemari bahkan mulai menjadi salah satu kontes yang mengharumkan nama bangsa di dunia internasional.

Pada penelitian ini akan di kembangkan suatu sistem dengan menggunakan sensor kamera yang dapat bergerak menghampiri objek sebuah benda berwarna kuning. Sistem ini merupakan tahap awal untuk mengembangkan suatu sensor dalam bentuk pengolahan citra.

Dalam subsistem pengolahan citra digunakan sensor kamera sebagai pengambilan data gambar sebagai pendeteksi objek benda berwarna yang ada di depannya. Pada proses ini di gunakan compiler bahasa pemograman C. Subsistem perangkat keras yang digunakan adalah robot becak Surabaya yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya. Subsistem pengendali menggunakan satu buah mikrokontroler ATMEGA8535, sensor kamera CMUCam, Motor DC, Servo.

Hasil dari penelitian ini bahwa sebuah sensor CMUCam dapat mengetahui sebuah objek benda berwarna. Jenis sensor ini akan berpengaruh pada jenis keadaan yang ada di sekitarnya, misal Terang, Redup dan Gelap. Karena nilai RGB yang di dapat akan berbeda dari keadaan tersebut.

Kata Kunci : Robot Becak, Motor DC, Servo, Kamera CMUCam, ATmega8535, Bahasa C, Pengolahan Citra.

KATA PENGANTAR

Segala Puji Bagi ALLAH SWT atas segala limpahan Karunia-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga dan pikiran yang dimiliki penyusun, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “PENGENDALIAN ROBOT BECAK MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA8535” dengan tepat waktu.

Skripsi ini merupakan syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur Surabaya.

Dalam penulisan laporan skripsi ini penulis menyadari telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik segi moril maupun materil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP, Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
- 2) Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
- 3) Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
- 4) Bapak Basuki Rahmat, Ssi, MT dan Ibu Ir. Kartini MT selaku dosen pembimbing di jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya yang telah memberikan waktu,

arahan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

- 5) Untuk Keluarga tersayang (Ayah, Ibu, Kakak, Adik) yang telah memberikan dukungan, doa, cinta, dan kasih sayang dan semua pengorbanan yang beliau berikan.
- 6) Untuk saudara Suep Rizal dan Astria Rus Andika Susila yang telah memberi ijin untuk robotnya di kembangkan dan di oprek-oprek.
- 7) Teman-teman penulis : Untuk Teman-teman seangkatan, Malik, Faisol, Juzz, Ardi, Cicik, Tobib, Adi Nugroho, Gibran, Gigih, Nophan, Rizal, Aditya, dan semua teman yang berjasa atas dukungannya dan semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan namanya satu per satu terima kasih telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih banyak kekurangan nya. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Surabaya, .. Des 2012

(Penulis)

DAFTAR ISI

Abstraksi.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Bab I	PENDAHULUAN.....1
	1.1 Latar Belakang.....1
	1.2 Rumusan Masalah.....2
	1.3 Batasan Masalah.....3
	1.4 Tujuan.....3
	1.5 Manfaat.....4
	1.6 Metode Penelitian.....4
	1.7 Sistematik Penulisan.....5
Bab II	TINJUAN PUSTAKA.....7
	2.1 Sejarah Perkembangan Robot.....7
	2.2 Mikrokontroler ATmega 8535.....10
	2.2.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535.....13
	2.2.2 Peta Memori Mikrokontroler ATmega 8535.....17
	2.3 Sistem Minimum.....19
	2.4 CMUCam Kamera.....20
	2.5 Motor DC.....22
	2.6 Motor Servo.....26
	2.7 Roda Gigi (Gear).....25
	2.8 Pemograman Bahasa C.....26
	2.8.1 Alasan menggunakan Bahasa C.....27
	2.8.2 Struktur Penulisan Bahasa C.....27

Bab III	ANALISIS dan PERANCANGAN SISTEM.....	29
	3.1 Sistem Perangkat Keras.....	32
	3.1.1 Analisa Perangkat Keras.....	32
	3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	33
	3.1.3 Perancangan Perangkat keras.....	34
	3.1.4 Perancangan Badan Robot Becak.....	36
	3.2 Sistem Perangkat Lunak.....	40
	3.2.1 Analisa Perangkat Lunak.....	40
	3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	41
Bab IV	IMPLEMENTASI SISTEM.....	44
	4.1 Perakitan Robot.....	44
	4.1.1 Scematic CMUCam.....	47
	4.2 Pemasangan Software.....	52
	4.3 Implementasi Coding.....	63
	4.4 Implementasi seluruh Robot.....	66
Bab V	UJI COBA dan EVALUASI.....	67
	5.1 Pengujian Sensor Kamera CMUCam.....	68
	5.1.1 Pengukuran Jarak.....	68
	5.2 Pengujian Kemampuan Motor DC.....	69
	5.3 Pengujian Pada Objek Benda.....	70
	5.4 Tabel Pengujian.....	74
Bab VI	PENUTUP.....	77
	6.1 Kesimpulan.....	77
	6.2 Saran.....	78
	DAFTAR PUSTAKA.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Robot.....	9
Gambar 2.2	Fisik ATmega 8535.....	11
Gambar 2.3	Blok Diagram ATmega 8535.....	12
Gambar 2.4	Konfigurasi PIN ATmega 8535.....	13
Gambar 2.5	Peta Memori Mikrokontroler ATmega 8535.....	18
Gambar 2.6	Minimum Sistem ATmega 8535.....	19
Gambar 2.7	CMUCam.....	21
Gambar 2.8	Blok Diagram CMUCam.....	22
Gambar 2.9	Servo dengan Horn Bulat.....	24
Gambar 2.10	Servo dengan Horn X.....	24
Gambar 2.11	Cara Kerja Servo.....	25
Gambar 2.12	Struktur Penulisan Bahasa C.....	28
Gambar 3.1	Flowchart Perakitan Robot.....	29
Gambar 3.2	Blok Diagram Sistem.....	31
Gambar 3.3	Rancangan Robot Becak.....	35
Gambar 3.4	Rancangan Robot Becak dari Bawah.....	36
Gambar 3.5	Robot Becak Tampak Samping.....	37
Gambar 3.6	Jarak CMUCam Robot.....	38
Gambar 3.7	Dudukan Sensor Kamera.....	38
Gambar 3.8	Pengait Servo.....	39
Gambar 3.9	Ilustrasi Gerak Robot Terhadap Objek.....	41
Gambar 3.10	Flowchart Kerja Robot Becak.....	42
Gambar 4.1	Bagian Bawah PCB Robot Becak.....	44
Gambar 4.2	Bagian Atas PCB Robot Becak.....	45
Gambar 4.3	Fisik dari PCB Robot Becak.....	47
Gambar 4.4	PCB CMUCam.....	48
Gambar 4.5	Fisik PCB CMUCam.....	48
Gambar 4.6	Schematic CMUCam.....	51

Gambar 4.7	Langkah 1 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	52
Gambar 4.8	Langkah 2 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	52
Gambar 4.9	Langkah 3 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	53
Gambar 4.10	Langkah 4 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	53
Gambar 4.11	Langkah 5 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	54
Gambar 4.12	Langkah 6 Menginstall Program Code Vision AVR.....	54
Gambar 4.13	Langkah 7 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	54
Gambar 4.14	Langkah 8 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	55
Gambar 4.15	Langkah 9 Menginstall Progam Code Vision AVR.....	55
Gambar 4.16	Membuat Halaman Baru dengan Code Vision AVR.....	56
Gambar 4.17	Pilihan Type File dengan Code Vision AVR.....	56
Gambar 4.18	Konfigurasi Type Chip dengan Code Vision AVR.....	57
Gambar 4.19	Konfigurasi Port pada Code Vision AVR.....	57
Gambar 4.20	Konfigurasi Timers Pada Code Vision AVR.....	59
Gambar 4.21	Generate Konfigurasi dengan Code Vision AVR.....	60
Gambar 4.22	Hasil Desain CodeWizard.....	60
Gambar 4.23	Menyimpan Progam Robot dengan Code Vision AVR.....	61
Gambar 4.24	Halaman Editor Code Vision AVR.....	61
Gambar 4.25	SPI (Serial Peripheral Interface).....	62
Gambar 4.26	Potongan Source Code Servo.....	64
Gambar 4.26	Potongan Source Code Deteksi Objek.....	65
Gambar 5.1	Robot Becak yang sudah di rakit.....	67
Gambar 5.2	Jarak Sensor.....	68
Gambar 5.3	Pengujian Motor DC.....	69
Gambar 5.4	Dengan benda datar warna kuning (arah lurus).....	70
Gambar 5.5	Robot belok ke arah kanan.....	71
Gambar 5.6	Robot belok ke arah kiri.....	71
Gambar 5.7	Di luar ruangan dengan cahaya matahari.....	72
Gambar 5.8	Pengujian di dalam Ruangan.....	72
Gambar 5.9	Pengujian dalam keadaan Gelap.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Alternatif Port B.....	15
Tabel 2.2	Fungsi Alternatif Port D.....	16
Table 2.3	Kata Kunci (Keyword) Pada bahasa C.....	26
Tabel 5.1	Pengujian Terhadap Bola Berwarna Kuning.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi, hampir dalam setiap aspek kehidupan masyarakat selalu menggunakan teknologi robotika untuk dapat memanfaatkan waktu se-efisien mungkin.

Salah satu pengaplikasian teknologi robotika yang berkembang cepat adalah pada bidang transportasi. Masalah transportasi banyak dibahas baik di Negara berkembang atau Negara maju, salah satu masalah tersebut adalah kemacetan yang dikarenakan bertambahnya populasi kendaraan dimana hal ini dipicu oleh bertambahnya pengguna dalam setiap tahunnya. Sehingga memerlukan terobosan inovasi serta pengaplikasian teknologi terbaru yang sesuai dengan kondisi saat ini.

Untuk mengupayakan terciptanya kendaraan yang sesuai dengan kondisi saat ini, maka perusahaan otomotif Honda mengembangkan robot becak Hi-Tech. Dimana robot ini diharapkan dapat melintasi di jalan yang macet dan sempit serta ramah terhadap lingkungan.

Pada tugas akhir kali ini akan membahas tentang pengembangan robot becak berbasis mikrokontroler dengan sensor kamera jenis CMUCam sebagai pengendalinya. Pada penelitian ini akan dikembangkan suatu sistem dengan menggunakan sensor kamera yang dapat bergerak mendekati objek. Sistem ini

merupakan tahap awal untuk mengembangkan suatu sensor dalam bentuk image processing.

Sistem ini di bagi menjadi beberapa subsistem yaitu subsistem pengolahan image processing, subsistem perangkat keras dan subsistem pengendali. Dalam subsistem pengolahan image processing digunakan sensor kamera sebagai pengambilan data gambar dan proses. Pada proses ini di gunakan compiler bahasa pemograman C. Subsistem pengolahan image processing berguna mendeteksi adanya objek. Metode yang digunakan untuk medeteksi keberadaan objek tersebut adalah menggunakan sensor kamera jenis CMUCam. Subsistem perangkat keras yang digunakan adalah robot becak Surabaya yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya. Subsistem pengendali menggunakan satu buah mikrokontroler ATMEGA8535, sensor kamera dapat menangkap gambar pada jarak 5cm sampai dengan 10cm.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang algoritma program yang tepat agar mikrokontroller dapat mengelola data berupa objek berwarna..?
2. Bagaimana membuat rancangan hardware dengan sensor kamera CMUCam yang dapat mengelola data objek berwarna..?
3. Bagaimana mengembangkan suatu sensor kamera dalam bentuk image processing..?
4. Bagaimana menjadikan hasil karya seni menjadi lebih memiliki sentuhan teknologi..?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Pengujian robot ini pada sebuah bidang datar, tidak licin dan tidak ada halangan di sekitarnya.
2. Sensor kamera hanya mampu mendeteksi objek berwarna di sekitarnya dengan jangkauan 5cm sampai dengan 10cm dan mempunyai tinggi tidak kurang dari tinggi sensor kamera terhadap lapangan.
3. Objek berupa bola plastic berwarna kuning.
4. Target berupa benda diam.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C.

1.4 Tujuan

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah merencanakan dan merealisasikan sebuah robot dari hasil karya seni dengan kemampuan mendeteksi sebuah objek berwarna dan objek tersebut diam (tidak bergerak). Mengacu pada tujuan utama pada tugas akhir ini maka terdapat beberapa tujuan khusus antara lain :

1. Menggabungkan hasil karya seni dengan teknologi modern, sehingga memiliki nilai lebih.
2. Merancang dan membuat robot untuk dapat mengenali sebuah objek berwarna.
3. Mengembangkan suatu sensor kamera dalam bentuk image processing.

4. Mempelajari dan mengendalikan Mikrokontroler ATmega8535 dengan sensor kamera jenis CMUCam.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan Robot Becak dengan menggunakan ATmega8535 ini adalah :

1. Digunakan sebagai bahan media pembelajaran di Laboratorium Robotika UPN Veteran Jawa Timur.
2. Sebagai bahan motivator mahasiswa UPN Veteran khususnya dan para pelaku pendidikan untuk lebih mengembangkan robot yang lebih canggih.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literature mengenai pengendalian sensor kamera terhadap objek berwarna dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535.
2. Merancang serta menguji sensor kamera yang merupakan pengendali robot.
3. Merancang serta menguji sistem minimal Mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengendali sistem secara keseluruhan.
4. Merancang perangkat lunak yang berfungsi untuk membangkitkan dan mengendalikan gerakan robot secara keseluruhan.

5. Menguji kinerja sistem secara keseluruhan serta mengambil data dari hasil perancangan.
6. Menganalisa hasil dan membuat kesimpulan.

1.7 Sistematik Penulisan

Adapun Sistematika Tugas Akhir ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori-teori serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan robot becak menggunakan sensor kamera CMUCam dengan mikrokontroler ATmega8535.

BAB III : PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisa dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir robot becak dengan sensor kamera CMUCam menggunakan ATmega8535.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan hasil Tugas Akhir serta pembahasannya tentang robot becak dengan sensor kamera CMUCam menggunakan ATmega8535.

BAB V : UJI COBA DAN EVALUASI PROGRAM

Bab ini berisi pengujian program Tugas Akhir.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran penulis.